

(1)

Int. Cl.:

H 29 c. 19/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(2)

Deutsche Kl.:

39 a2. 19/02

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

Offenlegungsschrift 1 629 225

Aktenzeichen: P 16 29 225.4 (W 41964)

Anmeldetag: 7. Juli 1966

Offenlegungstag: 7. Januar 1971

Ausstellungspriorität: —

(8)

Unionspriorität

(9)

Datum: —

(10)

Land: —

(11)

Aktenzeichen: —

(12)

Bezeichnung:

Verfahren zum Verschweißen von Metalllagen

(13)

Zusatz zu: —

(14)

Ausscheidung aus: —

(15)

Anmelder:

Windmüller & Hölscher, 4540 Lengerich

Vertreter: —

(16)

Als Erfinder benannt:

Helbig, Dr. Helmut; Schmedding, Herbert; 4540 Lengerich

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 19. 6. 1969

DT 1 629 225

EDUARD LORENZ .

RECHTSANWÄLTE

Königliches Oberstes Landesgericht · Oberlandesgericht München · Landgerichte München I und II

8 München 22, Widemannsstraße 23
Telefon (089) 29 71 94 / 29 78 24
Postcheck: München 170 280
Bankkonto: Bayerische Hypothek- und
Wechselbank München S. 870

Ihr Zeichen
Unser Zeichen

Tag

7326 B/Hs

28. Juni 1966

Windmüller & Hölscher, Langerich i.W.

Verfahren zum Verschweißen von Materiallagen

Es ist bekannt, schlecht schweißbare Materiallagen dadurch zu verschweißen, daß zwischen ihnen eine beispielsweise aus einem Kunststoff bestehende Schweißschicht angeordnet und durch eine von der Schweißschicht, aber nicht von den zu verschweißenden Materiallagen absorbierte Strahlung zum Schmelzen gebracht wird. Die geschmolzene Kunststoffschicht überträgt die erzeugte Wärmeenergie durch direkte Berührung an die zu verschweißenden Oberflächen. Bei dem bekannten Verfahren handelt es sich um Hochfrequenzschweißen beispielsweise schlecht schweißbarer Kunststoffe unter Zwischenschaltung einer schweißbaren Schicht oder Folie. Es erfolgt hier eine dielektrische Absorption einer elektromagnetischen Strahlung, die an der Absorptionsstelle Wärme erzeugt. Bei diesem Verfahren ist es erforderlich, die zur Erzeugung der elektromagnetischen Strahlung dienenden Einrichtungen möglichst nahe an die Schweißstelle heranzubringen. Außerdem ergibt sich ein verhältnismäßig hoher

009082/1748

5

1629225

L.

- 2 -

Energiebedarf.

Nach dem erfindungsgemäßen Vorschlag wird zum Schmelzen der Schweißschicht eine Laser-Strahlung mit der Wellenlänge wenigstens eines Absorptionsmaximums der aus Kunststoff bestehenden Schweißschicht verwendet, wobei die mittels der Schweißschicht zu verschweißenden Materiallagen im Maximalbereich der Laser-Strahlung keine erhebliche Absorptionseffizienz aufweisen und der Laser und die Materiallagen kontinuierlich relativ zueinander bewegt werden. Die Laser-Strahlung geht durch die jeweils äußere Lage ungeschwächt hindurch und die gesamte Absorption tritt nur in der dünnen Schweißschicht auf. Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die zu verschweißenden Materiallagen mit geringer oder keiner Absorptionseffizienz für die Laser-Strahlung beliebig stark sein können. Die gesamte Wärmeenergie wird immer an den inneren Berührungsfächen erzeugt, während die Materiallagen außen nicht erwärmt werden. Dieser Vorteil tritt besonders gegenüber den bekannten thermischen Schweißverfahren, sei es durch Strahlungsschweißung oder durch Kontaktübertragung, in Erscheinung. Wegen der bekannten scharfen Bündelung der Laser-Energie kann ferner der Strahlungszeuger weit von der Schweißstelle entfernt angeordnet sein, so daß sich keine Unterbringungsprobleme in der Verarbeitungsmaschine ergeben.

Erfindungsgemäß kann die Schweißschicht aus einer Kunststoff-Folie, vorzugsweise Polyäthylolfolie, bestehen.

009882/1746

6

L.

1629225

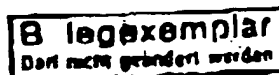
- 3 -

und zwischen die zu verschweißenden Materiallagen eingebracht werden. Andererseits ist es aber auch möglich, daß die Schweißschicht aus einer vorangewinnene aus Polyäthylän bestehenden einseitigen Kunststoffbeschichtung einer oder beider zu verschweißenden Materiallagen besteht.

Bei Verwendung von Polyäthylän als Schweißschicht wird vorteilhaft erfindungsgemäß ein Helium-Neon-Gaslaser mit einer Wellenlänge der emittierten Strahlung von $3,3 \pm 0,2 \mu$ verwendet. Es können natürlich auch Festkörperlaser verwendet werden, bei diesen ist aber der Gesamt-Wirkungsgrad im Verhältnis zur Erregerenergie ungünstiger, weil ein solcher Laser auch noch auf anderen Wellenlängen emittiert.

009887/1716

2



1629225

- 4 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Verschweißen von Materiallagen, bei welchem zwischen zwei zu verschweißenden Materialschichten eine Schweißschicht angeordnet und durch eine von der Schweißschicht absorbierte Strahlung zum Schmelzen gebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine Laser-Strahlung
mit der Wellenlänge wenigstens eines Absorptionsmaximums der aus Kunststoff bestehenden Schweißschicht verwendet wird und daß die mittlere der Schweißschicht zu verschweißenden Materiallagen im Maximalbereich der Laser-Strahlung keine erhebliche Absorptionseffizienz aufweisen, wobei der Laser und die Materiallagen kontinuierlich relativ zueinander bewegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißschicht aus einer Kunststoff-Folie, vorzugsweise Polyäthylenfolie, besteht und zwischen die zu verschweißenden Materiallagen eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißschicht aus einer vorzugsweise aus Polyäthylen bestehenden Kunststoffbeschichtung einer oder beider zu verschweißenden Materiallagen besteht.

009882/1746

3

1629225

L.

- 5 -

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Helium-Neon-Gaslaser mit einer Wellenlänge der emittierten Strahlung von $3,3 \pm 0,2 \mu\text{m}$ verwendet wird.

009882/1748

Eduard Lorenz

T. Seidler

[Letterhead]

June 28, 1966

Windmöller & Hölscher, Lengerich i.W.

Process for welding material layers

It is known that difficult to weld material layers can be welded by locating a weld layer between them which can consist of plastic, which will be melted by a radiation, which is absorbed by the weld layer but not by the material layers to be welded. The melted plastic layer transfers the heat energy by direct contact to the surfaces to be welded. The known process is for example high frequency welding of for example difficult to weld plastics by inserting a weldable layer or foil. In this process a dielectric absorption of an electromagnetic radiation occurs, which produces heat at the location of absorption. In this process it is necessary to locate the devices, which produce the electromagnetic radiation near to the weld area. Additionally, there is a large energy input necessary.

According to this invention a laser radiation with the wavelength of at least one absorption maximum of the weld layer is used, which consists of plastic. The materials to be welded by the weld layer do not have a significant absorption in the maximum area of the laser radiation, and the laser and the material layers are continuously moved against each other. The laser radiation goes through the outer layer without being weakened and the whole absorption happens only in the thin weld layer. A special advantage of the process according to this invention is that the material layers with a small or non-existent absorption capability for the laser beam can be of unlimited thickness. The whole heat energy is always produced at the inner contact surface areas, while the material layers are not heated at their

outer sides. This advantage is especially noted in comparison with radiation welding or contact transfer. Because of the known sharp focusing of the laser energy, the radiation source can be far away from the weld area, and therefore there are no location problems in the processing machine.

According to this invention the weld layer can be made from a plastic foil, preferably from a polyethylene foil and can be located between the material layers to be welded. However, it is also possible to make the weld layer from a one sided plastic layer of one or both of the material layers.

When using polyethylene as a weld layer it is advantageous to use a helium-neon-gas-laser with a wavelength of the emitted radiation of $3.3 \pm 0.2 \mu\text{m}$. Solid state lasers can also be used, but these have a disadvantageous total energy efficiency in relation to the energy used by the source, because such a laser emits also on other wave lengths.

Claims

1. A process for welding material layers, in which a weld layer is located between the two material layers to be welded. This weld layer is melted by absorbed radiation. The process is characterised by using laser radiation with the wave length of at least one absorption maximum of the plastic weld layer and by the following: The material layers have no significant absorption in the maximum area of the laser beam. The laser and the material layers are continuously moved relatively to each other.
 2. A process according to Claim 1 characterised by the following: The weld layer consists of a plastic foil, preferably a polyethylene foil, and is located between the material layers to be welded.
 3. A process according to Claim 1 characterised by the following: The weld layer consists preferably of a plastic coating, preferably of polyethylene, of one of the material layers to be welded.
 4. A process according to one of Claims 1 to 3 characterised by the following: A helium-neon-gas-laser is used with a wavelength of the emitted radiation of $3.3 \pm 0.2 \mu\text{m}$.
-

Translation by:

Stephan W Kallee
Dipl-Ing (Univ), EWE, CEng
Collaborative Project Manager
Friction and Forge Welding Processes

TWI Ltd, Granta Park, Great Abington,
Cambridge CB1 6AL, United Kingdom

SUMMARY OF DE 1 629 225

This patent is based on the principle of high frequency dielectric welding. This patent describes an almost soldering or brazing technique.

Claim 1 identifies a process of welding two materials with the use of an interlayer. Through the adsorption of a (laser) beam, the interlayer is made molten. The laser beam used has a wavelength of the interlayer and passed through and does not affect the two materials.

Claim 2 – the interlayer is a plastic foil.

Claim 3 – the interlayer is a plastic coating on one of the two materials.

Claim 4 – Helium gas laser with the properties 3.3 ± 0.2 microns is used.